

TEKNIK LOKALISASI PLAT NOMOR MENGUNAKAN MORFOLOGI

SKRIPSI



Disusun oleh :

ASEP KURNAIVI WARDHANA
NPM. 0934010183

**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR
SURABAYA
2012**

TEKNIK LOKALISASI PLAT NOMOR MENGUNAKAN MORFOLOGI

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Sebagai Persyaratan
Dalam Memperoleh Gelar Sarjana Komputer
Jurusan Teknik Informatika



Disusun oleh :

ASEP KURNAIVI WARDHANA
NPM. 0934010183

**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR
SURABAYA
2012**

LEMBAR PENGESAHAN

**TEKNIK LOKALISASI PLAT NOMOR
MENGUNAKAN MORFOLOGI**

Disusun Oleh :

ASEP KURNAIVI WARDHANA
NPM. 0934010183

**Telah disetujui untuk mengikuti Ujian Negara Lisan
Gelombang II Tahun Akademik 2012/2013**

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping

Basuki Rahmat, S.Si, MT
NPT. 3 6907 06 0209 1

Ir. Mu'tasim Billah, MS
NPT. 19600504 198703 1 001

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Informatika
Fakultas Teknologi Industri
UPN "Veteran" Jawa Timur**

Dr. Ir. Ni Ketut Sari, MT
NIP. 19650731 199203 2 001

SKRIPSI

TEKNIK LOKALISASI PLAT NOMOR MENGUNAKAN MORFOLOGI

Disusun Oleh :

ASEP KURNAIVI WARDHANA
NPM. 0934010183

**Telah dipertahankan di hadapan dan diterima oleh Tim Penguji Skripsi
Jurusan Teknik Informatika Fakultas Teknologi Industri
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
Pada Tanggal 23 November 2012**

Pembimbing :

1.

Basuki Rahmat, S.Si, MT
NPT. 3 6907 06 0209 1

2.

Ir. Mu'tasim Billah, MS
NIP. 19600504 198703 1 001

Tim Penguji :

1.

Dr. Ir. Ni Ketut Sari, MT
NIP. 19650731 199203 2 001

2.

Fetty Tri Anggraeny, S.Kom, M.Kom
NPT. 3 8202 06 0208 1

3.

Ir. Purnomo Edi Sasongko, MP
NIP. 19640714 198803 1 001

**Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknologi Industri
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur**

Ir. SUTIYONO, MT.
NIP. 19600713 1987 03 1 001



KETERANGAN REVISI

Mahasiswa di bawah ini :

Nama : Asep Kurnaivi Wardhana
NPM : 0934010183
Jurusan : Teknik Informatika

Telah mengerjakan revisi/ ~~tidak ada revisi~~*) pra rencana (design)/ skripsi ujian lisan gelombang II, TA 2012/2013 dengan judul:

“TEKNIK LOKALISASI PLAT NOMOR MENGGUNAKAN MORFOLOGI”

Surabaya, ... November 2012

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi:

- | | | |
|--|---|---|
| 1) <u>Dr. Ir. Ni Ketut Sari, MT</u>
NIP. 19650731 199203 2 001 | { | } |
| 2) <u>Fetty Tri Anggraeny, S.Kom, M.Kom</u>
NPT. 3 8202 06 0208 1 | { | } |
| 3) <u>Ir. Purnomo Edi Sasongko, MP</u>
NIP. 19640714 198803 1 001 | { | } |

Mengetahui,

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping

Basuki Rahmat, S.Si, MT
NPT. 3 6907 06 0209 1

Ir. Mu'tasim Billah, MS
NIP. 19600504 198703 1 001

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih ini saya persembahkan sebagai perwujudan rasa syukur atas terselesainya Laporan Skripsi. Ucapan terima kasih ini saya tujukan kepada :

- 1) Allah SWT., karena berkat Rahmat dan berkahNya kami dapat menyusun dan menyelesaikan Laporan Skripsi ini hingga selesai.
- 2) Bapak Prof. Dr. Ir. Teguh Soedarto, MP selaku Rektor Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
- 3) Bapak Sutiyono, MT selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri UPN “Veteran” Jawa Timur.
- 4) Ibu Dr. Ir. Ni Ketut Sari, MT. selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika UPN “Veteran” Jawa Timur yang telah dengan sabar membimbing dengan segala kerendahan hati dan selalu memberikan kemudahan dan kesempatan bagi saya untuk berkreasi.
- 5) Bapak Firza Prima Aditiawan, S.Kom., Selaku PIA Tugas Akhir Teknik Informatika UPN “Veteran” Jawa Timur.
- 6) Basuki Rahmat, S.Si., MT selaku dosen pembimbing utama pada Proyek Skripsi ini di UPN “Veteran” Jawa Timur yang telah banyak memberikan petunjuk, masukan, bimbingan, dorongan serta kritik yang bermanfaat sejak awal hingga terselesainya Skripsi ini.
- 7) IR.Mu’tasim Billah, MS selaku dosen pembimbing Pendamping (Pembimbing II) yang telah memberikan banyak ide, petunjuk, masukan, bimbingan, dorongan serta bantuan yang sangat berarti dan bermanfaat bagi tugas akhir ini. Serta bersedia meluangkan waktu untuk membimbing dan membantu.

- 8) Keluarga tercinta, terutama Bapak Ibu tersayang, terima kasih atas semua doa, dukungan serta harapan-harapanya pada saat penulis menyelesaikan skripsi dan laporan ini. Yang penulis minta hanya doa restunya, sehingga penulis bisa membuat sesuatu yang lebih baik dari laporan ini.
- 9) MR.WAHYU SUBANDRIO, yang telah membantu meminjamkan printer selama masa skripsi. Semoga cepat selesai kuliahnya dan medapat jodoh.
- 10) Adik Kanti Putri Rahayu, yang telah membantu dalam skripsi. Tetap semangat kuliahnya.
- 11) Warga Informatic”dhe yang telah membantu dalam penyelesaian Laporan Skripsi ini. Yang telah memberikan dorongan dan doa, yang tak bisa penulis sebutkan satu persatu. Terima Kasih yang tak terhingga untuk kalian semua. Semoga Allah SWT yang membalas semua kebaikan dan bantuan tersebut.

KATA PENGANTAR

Syukur *Alhamdulillah* *rabbi* 'alamin terucap ke hadirat Allah SWT atas segala limpahan Kekuatan-Nya sehingga dengan segala keterbatasan waktu, tenaga, pikiran dan keberuntungan yang dimiliki peneliti, akhirnya peneliti dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul **“TEKNIK LOKALISASI PLAT NOMOR MENGGUNAKAN MORFOLOGI”** tepat waktu.

Skripsi dengan beban 4 SKS ini disusun guna diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program Strata Satu (S1) pada jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Industri, UPN "VETERAN" Jawa Timur.

Melalui Skripsi ini peneliti merasa mendapatkan kesempatan emas untuk memperdalam ilmu pengetahuan yang diperoleh selama di bangku perkuliahan, terutama berkenaan tentang penerapan teknologi perangkat bergerak. Namun, penyusun menyadari bahwa Skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu penyusun sangat mengharapkan saran dan kritik dari para pembaca untuk pengembangan aplikasi lebih lanjut.

Surabaya, 30 November 2012

(Peneliti)

DAFTAR ISI

Halaman

LEMBAR PENGESAHAN

ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR.....	ii
UCAPAN TERIMA KASIH	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR	ix

BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah	4
1.3. Batasan Masalah	4
1.4. Tujuan	5
1.5. Manfaat	5
1.6. Metodologi Penelitian	5
1.7. Sistematika Penulisan.....	7

BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 <i>Artificial Intelligence</i>	9
2.2 <i>Image</i>	9

2.2.1	<i>Analog Image</i>	10
2.2.2	<i>Digital Image</i>	10
2.3.	<i>Computer Vision</i>	11
2.3.1	Normalisasi Ukuran Citra	12
2.3.2	<i>Image Enhancement</i>	13
2.3.3	<i>Image Segmentaion</i>	15
2.3.4	Operasi pada <i>Binary Image</i>	21
2.3.	<i>Flowchart</i>	27
 BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM		33
3.1	Analisis	33
3.2	Gambaran Aplikasi secara Umum	34
3.3	Perancangan proses	36
3.3.1	<i>Resize Image</i>	36
3.3.2	<i>Threshold</i>	37
3.3.3	<i>Sobel Filtering</i>	38
3.3.4	Operasi <i>Morfologi</i>	39
3.3.5	Pemotongan Plat	42
 BAB IV IMPLEMENTASI		44
4.1	Lingkungan Implementasi	44
4.2	Implemantasi Data	45
4.3	Implementasi Antarmuka	45
4.4	Implementasi Proses	53

4.4.1 Proses <i>Resize Image</i>	53
4.4.2 Proses <i>Threshold</i>	54
4.4.3 Proses <i>Sobel Filtering</i>	54
4.4.4 Proses <i>Opening dan Closing</i>	56
4.2.5 Proses Pemotongan plat (<i>Crop</i>)	58
 BAB V UJI COBA SISTEM	60
5.1. Lingkungan Uji Coba	60
5.2. Skenario Uji Coba	61
5.3. Pelaksanaan Uji Coba	61
5.3.1 Uji Coba <i>Load Image</i>	61
5.3.2 Uji Coba pada Process	64
5.3.3 Uji Coba Save Image	66
5.4. Analisa Aplikasi	68
5.4.1 Analisa Load Image	68
5.4.2 Analisa Process	68
5.4.3 Analisa Save Image	69
5.4.4 Analisa Proses pendeteksian plat nomor.....	69
 BAB VI PENUTUP	71
6.1. Kesimpulan	71
6.2. Saran	72

DAFTAR PUSTAKA	73
-----------------------------	-----------

JUDUL	:TEKNIK LOKALISASI PLAT NOMOR MENGGUNAKAN MORFOLOGI
PENYUSUN	: ASEP KURNAIVI WARDHANA
DOSEN PEMBIMBING I	: BASUKI RAHMAT, S.Si, MT
DOSEN PEMBIMBING II	: Ir. MU'TASIM BILLAH, MS

ABSTRAK

Teknik lokalisasi plat nomor merupakan suatu teknik yang bertujuan untuk mendeteksi letak plat nomor pada gambar yang mengandung plat nomor. Dalam mencari letak plat nomor kendaraan, metode yang digunakan adalah morfologi.

Operasi morfologi dalam hal pencarian lokalisasi plat nomor dilakukan dengan cara menebalkan piksel hitam untuk dideteksi sebagai objek plat nomor. Akan tetapi dalam membantu proses morfologi, terdapat juga tahapan-tahapan proses yang diantaranya adalah *threshold* dan *sobel filter*ing. Tahapan proses-proses tersebut pada dasarnya untuk merubah gambar piksel berwarna menjadi piksel hitam putih (*threshold*) untuk memudahkan proses pencarian letak plat nomor. Selanjutnya gambar dideteksi tepi untuk mendapatkan garis tepi pada objek plat nomor (*sobel filtering*).

Teknik lokalisasi plat nomor ini mempunyai tingkat akurasi keberhasilan 90% dengan hasil yang sempurna ditemukannya plat nomor dengan intensitas gambar yang cerah dan kondisi jarak yang sesuai.

Kata Kunci : Teknik Morfologi, Plat Nomor

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pertumbuhan jumlah kendaraan bermotor di Indonesia saat ini sudah sangat pesat. Data mengenai setiap kendaraan sangatlah berguna untuk berbagai keperluan dari keamanan. Sistem keamanan dalam instansi-instansi perkantoran dituntut untuk bisa lebih canggih dan terjamin keamanannya. Salah satunya adalah mengenai keamanan dalam parkir. Pada sistem parkir sekarang telah ditemui banyak cara dalam pengamanannya, yang sering kita temui adalah palang pintu dalam parkir. Namun hal tersebut dinilai masih kurang, perlu adanya kamera pengawas dalam sistem parkir untuk merekam kendaraan. Akan tetapi karena banyaknya jumlah kendaraan yang ada, sangatlah susah untuk merekam secara manual setiap plat nomor untuk keperluan pendataan, sebagai contoh sangat sulit untuk merekam dan mencatat semua kendaraan yang melewati area parkir, dengan cara manual menggunakan tenaga manusia diperlukan waktu dan ketelitian yang tidak sedikit. Kemampuan untuk mengambil dan mengidentifikasi plat nomor kendaraan dalam suatu sistem pemantauan parkir secara otomatis sudah lama diharapkan oleh banyak bisnis dan *user* yang melihat banyaknya aplikasi untuk sistem ini, yang tidak hanya untuk keamanan, tapi juga untuk aplikasi keselamatan dan pengumpulan informasi (Anonim, 2002). Permasalahan yang muncul adalah kesulitan dalam mengidentifikasi dan mengambil secara akurat plat nomor dari gambar lingkungan yang mengandung plat tersebut.

Telah banyak dilakukan penelitian dan pengembangan sistem pengenalan plat otomatis (*Automatic Number Plate Recognition* atau ANPR) ini, salah satu contohnya penelitian Ron (2002), yang menggunakan fitur warna plat. Bahkan banyak yang sudah dikomersialkan di negara-negara di luar Indonesia (Nelson, 1999). Akan tetapi, karena plat nomor kendaraan tergantung pada standar negaranya masing-masing, yang umumnya memiliki perbedaan format, bentuk, dan bahan, banyak ANPR yang dikembangkan khusus untuk negara tertentu. Sehingga setiap penggunaan ANPR harus diadaptasikan dengan format plat dimana sistem ini dipakai (Hofman, 2004), sehingga untuk menggunakan sistem yang dikembangkan di luar tersebut di Indonesia tidak mudah, karena Indonesia memiliki format plat nomor sendiri yang cukup berbeda dengan plat nomor negara lain. Plat nomor kendaraan bermotor yang digunakan di Indonesia mempunyai beberapa warna dan format. Plat nomor kendaraan bermotor milik pemerintah mempunyai warna dasar merah dengan karakter putih, kendaraan komersial menggunakan warna dasar kuning dan karakter hitam, sedangkan plat nomor kendaraan bermotor milik pribadi mempunyai warna dasar hitam dan karakter putih, selain itu juga terdapat beberapa format khusus untuk dinas-dinas khusus pemerintah (Anonim, 2005e). Satu hal lagi yang membedakan adalah format plat nomor Indonesia juga mengandung data tanggal berlaku.

Terjadinya permasalahan-permasalahan tersebut, maka akan dibuat sebuah aplikasi lokalisasi plat nomor secara otomatis. Pembuatan aplikasi ini, hanya menfokuskan pada pencarian lokalisasi plat nomor, hal demikian dikarenakan keterbatasan waktu dalam pembuatannya. Aplikasi ini akan dirancang

menggunakan cabang ilmu *Artificial Intelligence* yaitu *Computer Vision*. *Computer Vision* akan digunakan dalam pencarian posisi plat nomor. Dengan berbagai teknik pengolahan citra gambar akan diubah menjadi representasi yang mudah untuk dikenali komputer.

Aplikasi yang akan dibuat menerima masukan berupa gambar kendaraan yang mengandung plat nomor, yang diperoleh dari kamera digital, yang kemudian akan ditransfer menjadi digital *image* dengan *format* JPEG ke komputer untuk diproses. Keluaran dari sistem adalah gambar plat nomor yang sudah terpotong dari gambar asal. Gambar plat tersebut akan disimpan ke dalam hardisk pada komputer. Aplikasi pengenalan plat nomor otomatis ini pada dasarnya adalah untuk pencarian (identifikasi) posisi plat yang akan menghasilkan gambar plat yang telah terpotong. Pencarian posisi akan dilakukan dengan salah satu metode pengolahan citra biner yaitu operasi morfologi yang dipadukan dengan karakteristik plat, dimana operasi morfologi dapat digunakan untuk mendeteksi objek kecil yang memiliki perubahan *brightness* yang mencolok, operasi ini dapat digunakan untuk melacak posisi.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun permasalahan yang akan dibahas adalah sebagai berikut :

- 1) Bagaimana menerapkan tahapan proses untuk membuat aplikasi yang dapat melokalisasi plat nomor secara otomatis.
- 2) Bagaimana menerapkan metode morfologi kedalam pembuatan aplikasi lokalisasi plat nomor otomatis. Memisahkan gambar plat nomor dengan gambar asal.

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan-batasan masalah yang dibuat agar dalam pengerjaan tugas akhir ini dapat berjalan dengan baik adalah sebagai berikut :

- 1) Bahasa pemrograman yang dipakai adalah visual basic (.net) dengan kompiler microsoft visual studio 2010.
- 2) Gambar diambil dari sisi depan kendaraan dengan plat nomor terlihat jelas, tidak tertutup oleh bagian kendaraan, serta diambil jarak 1-2 meter dari kendaraan, sejajar dengan plat nomor kendaraan.
- 3) Sudut gambar yang diambil tidak lebih dari 60 derajat.
- 4) Gambar yang diambil hanya gambar mobil yang mengandung plat nomor.
- 5) Posisi plat nomor tidak miring.
- 6) Plat nomor adalah plat nomor asli dari kepolisian, karakter berwarna putih dengan latar hitam dan bukan buatan pribadi.
- 7) Jika plat nomor selain karakter berwarna putih dengan latar hitam, maka akan diambil dengan menggunakan kamera *digital* dengan mode *monochrom*. Tetapi jika gambar plat berkarakter berwarna putih dengan latar hitam maka menggunakan kamera *digital* berwarna.
- 8) *Background* plat nomor berintensitas terang.
- 9) *Image* beresolusi VGA (640 x 480 pixel) berformat jpeg.
- 10) Teknik lokalisasi plat nomor yang digunakan menggunakan morfologi dan dengan tahapan proses *resize*, *threshold* dan *sobel*.

1.4 Tujuan

Tujuan dari tugas akhir ini adalah membuat sebuah aplikasi yang dapat melakukan lokalisasi plat nomor secara otomatis dengan tingkat kesalahan seminimal mungkin. Dengan cara inputan gambar kendaraan yang mengandung plat nomor, yang diperoleh dari kamera *digital*, yang kemudian akan ditransfer menjadi digital *image* dengan format JPEG ke komputer untuk diproses lebih lanjut menggunakan morfologi.

1.5 Manfaat

Manfaat dari penulisan tugas akhir ini adalah :

- 1) Sebagai referensi software pembantu untuk pengembangan sistem pengenalan plat nomor otomatis (*Automatic Number Plate Recognition* atau ANPR).
- 2) Dapat mengetahui secara lebih detail teknik pengenalan objek oleh komputer, dengan menggunakan morfologi.
- 3) Dapat dipergunakan sebagai dasar penelitian selanjutnya untuk sistem pengenalan plat nomor otomatis khususnya dan pengenalan objek oleh komputer umumnya, yang dapat dipergunakan pada berbagai keperluan.

1.6 Metodologi Penelitian

Beberapa metode dan teknik yang dipergunakan dalam pengumpulan dan pengolahan data skripsi ini antara lain :

- 1) *Library Research*

Pada tahap ini, mempelajari dan membaca buku diktat, referensi, buletin perpustakaan sebagai acuan yang berkaitan dengan permasalahan yang akan dibahas.

2) *Observation*

Pada tahap ini akan melakukan pengamatan secara langsung di lapangan untuk memperoleh data.

3) *Documentation*

Tahap ini melakukan pencatatan terhadap aktifitas yang berhubungan dengan pengamatannya, apabila diperlukan pencatatan.

4) Perancangan dan Pembuatan Sistem

Melakukan analisis awal tentang sistem yang akan dibuat untuk menentukan langkah selanjutnya. Setelah sistem dirancang maka tahap berikutnya adalah pembuatan sistem yang benar, agar sesuai dengan rancangan. Pada tahap ini juga dilakukan perancangan struktur data, algoritma dan diagram alur yang akan digunakan untuk implementasi dalam perangkat lunak yang akan dibuat. Kemudian dilakukan pengimplementasian struktur data dan algoritma yang telah dirancang ke dalam bahasa pemrograman.

5) Pengujian dan Evaluasi Perangkat Lunak

Tahap ini dilakukan pengujian pada perangkat lunak yang telah dibuat, pengevaluasian hasil yang diperoleh serta perbaikan program (revisi), jika hasil belum sesuai dengan tujuan yang diharapkan.

6) Pembuatan Naskah Skripsi

Pada tahap ini dilakukan pendokumentasian dari semua tahap agar dicatat dipelajari untuk pengembangan lebih lanjut. Memaparkan dasar-dasar teori dan metode yang terlibat di dalamnya, diantaranya desain perangkat lunak dan implementasinya, hasil pengujian sistem termasuk juga perbaikan.

1.7 Sistematika Penulisan

Pada penyusunan tugas akhir, sistematika pembahasan diatur dan disusun dalam enam bab, dan tiap-tiap bab terdiri dari sub-sub bab. Untuk memberikan gambaran yang lebih jelas, maka diuraikan secara singkat mengenai materi dari bab-bab dalam penulisan tugas akhir ini sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN :

Bab ini berisi latar belakang, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan pembuatan tugas akhir ini.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA :

Bab ini menjelaskan mengenai landasan teori-teori pendukung pembuatan tugas akhir ini.

BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM :

Bab ini berisi tentang analisis dan perancangan sistem dalam pembuatan Tugas Akhir aplikasi teknik lokalisasi plat nomor menggunakan morfologi.

BAB IV IMPLEMENTASI SISTEM :

Pada bab ini akan membahas tentang kerja dari sistem secara keseluruhan.

BAB V UJI COBA DAN EVALUASI :

Pada bab ini menjelaskan tentang pelaksanaan uji coba dan evaluasi dari pelaksanaan uji coba dari program yang dibuat. Uji coba dapat dilakukan pada akhir dari tahap-tahap analisis sistem, desain sistem dan tahap penerapan sistem atau implementasi. Sasaran dari ujicoba program adalah untuk menemukan kesalahan-kesalahan dari program yang mungkin terjadi sehingga dapat diperbaiki.

BAB VI PENUTUP :

Bab ini berisi kesimpulan dan saran dari penulis untuk pengembangan sistem.

DAFTAR PUSTAKA :

Pada bagian ini akan dipaparkan tentang sumber-sumber literatur yang digunakan dalam pembuatan laporan tugas akhir ini.